

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 電気通信学 研究科 知能機械工学 専攻 博士前期課程		
氏 名	小松 嵩宙	学籍番号	0 7 3 4 0 3 6
論 文 題 目	マイクロヘリコプタの飛行制御に関する研究		
<p>要 旨</p> <p>ヘリコプタは機動性が高く、垂直上昇・空中での静止・後退など飛行機にない優れた飛行特性を持つ。現在までに、ヘリコプタの無人化と自律飛行制御に関する研究が数多く行われている。最近では、Micro Air Vehicle (MAV) 関連の研究として、手の平サイズほどのマイクロヘリコプタの自律飛行への関心が高まっており、マイクロヘリコプタの自律飛行に関する研究が報告されている。しかし、マイクロヘリコプタはそのペイロード重量の厳しい制限のため、内界センサを搭載せずに外部カメラなどの外界センサによる飛行制御が試みられているだけである。外界カメラでの制御では、カメラの視野内という狭い空間内でしか制御ができないという欠点を持ち、完全な自律飛行は実現できない。</p> <p>本研究では、マイクロヘリコプタに内界センサを搭載し、内界センサ情報のみで自律飛行を実現することを目的とする。また、ヘリコプタの運動特性は非線形かつ、他軸干渉があることで知られている。本研究は非線形制御手法の1つであるファジィモデルに基づく制御手法を用いる。ファジィモデルに基づく制御では制御器設計条件が線形行列不等式 (LMI) の形で導出されており、LMI 条件を解くことにより、効果的な制御器を設計できる。これに対し、近年、LMI に変わる制御器設計手法として『SOS(Sum of Squares)』が注目されている。SOS は、多項式が平方和で表すことができれば必ず非負である、という特徴を利用したもので、この性質をリアプノフの安定論に適用することでLMIでは扱うことができない多項式を扱うことができる。そのためSOSで記述された条件は従来のLMIで記述された条件を包括し、更に広いクラスを扱うことが可能となる。</p> <p>本研究ではマイクロヘリコプタに飛行空間を限定しない自律飛行を実現するためにペイロード内でのセンサシステムの構築を行いマイクロヘリコプタに搭載した。そして、実機実験によって内界センサ情報のみを用いて飛行制御可能であることを示した。また、SOSに基づく制御系を設計し、シミュレーションによってその有効性を示すとともに従来のLMIに基づく制御結果よりも優れていることを示した。</p>			